

**NASKAH PUBLIKASI**

**STUDI PELAPISAN KROM DENGAN PROSES  
ELEKTROPLATING PADA *HANDEL* REM SEPEDA MOTOR  
DENGAN VARIASI WAKTU PENAHAN CELUP TERHADAP  
KETEBALAN LAPISAN**



Naskah Publikasi Tugas Akhir ini disusun Guna Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun :**

**NURYANTO**

**NIM : D 200 060 030**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Studi Pelapisan Krom Dengan Proses Elektroplating Pada *Handel* Rem Sepeda Motor Dengan Variasi Waktu Penahan Celup Terhadap Ketebalan Lapisan”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

Nama : **NURYANTO**

NIM : **D 200 06 0030**

Disahkan pada

Hari : *Selasa*

Tanggal : *15/1/13*

**Tim Penguji :**

Ketua : Ir. Bibit Sugito, MT.

Anggota 1 : Dr. Supriyono.

Anggota 2 : Dr. Sarjito.

Dekan

  
Ir. Agus Riyanto, MT.

  
Ketua Jurusan

Ir. Sartono Putro, MT.

**STUDI PELAPISAN KROM DENGAN PROSES ELEKTROPLATING PADA  
HANDEL REM SEPEDA MOTOR DENGAN VARIASI WAKTU  
PENAHANAN CELUP TERHADAP KETEBALAN LAPISAN**

**Nuryanto, Bibit Sugito, Supriyono.**

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email : [nurdudull@gmail.com](mailto:nurdudull@gmail.com)

**ABSTRAKSI**

*Elektroplating merupakan salah satu proses Surface Treatment (Perlakuan Permukaan) yaitu proses pelapisan permukaan suatu logam dengan logam lain. Pada proses elektroplating, proses pelapisan dilakukan di dalam larutan elektrolit dengan menggunakan arus listrik searah (DC).*

*Bahan yang digunakan adalah handel rem sepeda motor berjumlah 6 handel, nikel 3 handel, dan krom 3 handel, dan penelitian elektroplating ini bertujuan untuk mengetahui ketebalan lapisan dan struktur mikro di setiap masing-masing specimen yang akan di uji. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan proses electroplating nikel dan krom, menggunakan pelapisan, pelapisan nikel dengan waktu pencelupan 10 menit, 15 menit, 20 menit mengapa kita menggunakan menit dalam pelapisan nikel karena agar kelekatan pelapisan untuk nikel kita gunakan waktu yang cukup lama agar yang dihasilkan baik , dan dengan pencelupan krom dengan waktu pencelupan, 10 detik, 15 detik, 20 detik mengapa kita gunakan detik untuk krom karena kelekatan pelapisan untuk krom kita gunakan waktu yang sedikit agar yang di hasilkan baik. Arus yang dialirkan berkisar antara 3 Ampere dengan tegangan 3 Volt.*

*Adapun hasil penelitian yang dapat diambil yaitu setelah dilakukan pengujian struktur mikro didapat , ketebalan lapisan Nikel 29.23  $\mu\text{m}$ , 29.62 $\mu\text{m}$  , 30.38  $\mu\text{m}$  dan variasi ketebalan untuk lapisan Krom 21.15 $\mu\text{m}$ , 26.92  $\mu\text{m}$ , 28.85 $\mu\text{m}$ .*

***Kata kunci: Elektroplating, Handel Rem Sepeda Motor, Ketebalan Lapisan, Struktur Mikro.***

## **A. PENDAHULUAN**

Logam lebih banyak dimanfaatkan dibandingkan dengan unsur-unsur bukan logam yang lain, karena logam mempunyai kelebihan tersendiri. Logam mempunyai sifat-sifat khusus seperti ulet, dapat menghantar panas dan dapat menghantar listrik dengan baik. Jelas sekali bahwa logam penting sekali bagi kemajuan peradaban dunia, khususnya bagi dunia rekayasa modern.

Banyak permasalahan yang timbul dari peralatan teknologi, diantaranya adalah korosi. Korosi pada logam menimbulkan kerugian yang tidak sedikit. Indonesia yang berada di daerah tropis, banyak menderita kerugian akibat korosi, karena iklim di daerah tropis cenderung lembab atau kandungan uap air yang tinggi di udara mengakibatkan reaksi pelarutan logam lalu bergabung dengan bukan logam membentuk korosi ( reaksi penggantian atau korosi basah ), tetapi juga oleh suhu benda (logam) yang tinggi ini termasuk oksidasi di udara misal suhu benda yang tinggi, reaksi uap uap dengan belerang, hidrogen sulfida kandungan kering lainnya, juga reaksi dengan logam cair yaitu natrium ( reaksi langsung atau reaksi kering ). Karena itu, diperlukan bahan pelapisan yang tahan panas dan sekaligus tahan oksidasi sehingga logam tidak mengalami korosi dini.

Sebagai usaha untuk mencegah terjadinya korosi pada logam yang diakibatkan oksidasi dengan udara luar, maka salah satunya dapat dilakukan dengan pelapisan nikel dan krom secara electroplating. Proses pelapisan logam ini dilakukan dengan sistem lapis listrik dimana logam pelapis dalam hal ini Tembaga bertindak sebagai anoda, sedangkan benda kerja yang dilapisi sebagai katoda, kedua elektroda tersebut dicelupkan dalam suatu larutan elektrolit. Dalam operasi pelapisan, kondisi operasi perlu

diperhatikan karena Korosi pada logam merupakan penurunan mutu suatu bahan logam akibat adanya reaksi elektrokimia antara permukaan logam dengan lingkungan sekitarnya. Hal ini akan mengakibatkan penurunan daya guna pada logam. Korosi tidak dapat dihindari, karena beberapa komponen peralatan industri, misalnya komponen mesin akan menentukan berhasil tidaknya proses pelapisan serta mutu yang diinginkan, dalam kaitannya dengan tebal lapisan yang terbentuk pada logam dasar. Terdapat beberapa kondisi operasi yang mempengaruhi, diantaranya rapat arus, konsentrasi larutan, suhu larutan elektrolit dan lama waktu pelapisan. Penelitian ini di maksud untuk Mengetahui pelapisan krom dengan proses electroplating pada handel rem sepeda motor dengan variasi waktu penahan celup terhadap ketebalan lapisan.

## **B. TINJUAUAN PUSTAKA**

Risyanto (2006) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi celup khrom proses *electroplating* tembaga,nikel dan khrom terhadap cacat vibrous pada aluminium 1100, menyimpulkan elektroplating menghasilkan suatu barang yang mempunyai sifat fisis dan karakteristik tertentu, proses elektroplating dengan menggunakan pelapisan tembaga, nikel, dan krom, aluminium 1100 ( 10 cm x 5 cm x 1 cm ) menngunakan pelapisan tembaga dengan waktu pencelupan 120 detik, nikel dengan waktu pencelupan 180 detik, 240 detik, 300 detik, 360 detik, 420 detik, dan pelapisan krom waktu pencelupan 10 detik, cacat *vibrous* terjadi pada waktu pencelupan nikel 180 detik dan 240 detik karena kurang terdistribusi meratanya pelapisan

Sinung Wiris Nugroho (2006) melakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan waktu penahanan pencelupan pelapisan plat

baja karbon rendah dimensi 6 X 10 cm, tebal 0,4 mm, pada arus 3 *Ampere* dengan nikel pada proses *elektroplating*, menyimpulkan bahwa dengan adanya pertambahan waktu maka akan didapatkan peningkatan ketebalan pelapisan nikel pada baja karbon rendah, sehingga berat benda yang dilapisi juga akan mengalami pertambahan.

Ashlikh Taufik (2009) pengaruh electroplating terhadap sifat fisis dan mekanis aluminium paduan Al-Si-Cu yang telah mengalami solution treatment 450°C *quenching* dengan air 27°C dan aging 270°C menyimpulkan electroplating ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh heat treatment dan electroplating perubahan sifat fisis dan mekanis pada aluminium paduan Al-Si-Cu, dilakukan *solution treatment* pada suhu 450°C dengan waktu tahan 1 jam, *queching* dengan air pada temperatur 270°C dengan waktu tahan 1 jam, waktu penahan celup nikel 900 detik dengan arus 15 ampere tegangan 2,5 volt, dan temperatur larutan 50°C, waktu penahan celup krom adalah 15 detik dengan arus 15 ampere, tegangan 2,5 volt dan temperatur larutan 50°C mengalami perubahan sifat fisis dan mekanis pada aluminium paduan Al-Si-Cu.

I Ketut suarsana (2008) Pengaruh Waktu Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Khrom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan, menyimpulkan electroplating ini dilakukan untuk mengetahui nilai iluminasi cahaya dan ketebalan lapisan yang meningkat, dalam pelapisan pertama menggunakan voltase 5 volt, temperatur 60°C dan dengan arus 50 ampere, variasi waktu pencelupan 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit dan 25 menit, dengan tiga kali pengulangan, sedang pada pelapisan kedua menggunakan voltase 5 volt, temperatur 50°C, 50 ampere dan waktu pencelupan 2 menit,

dengan variasi waktu pelapisan nikel pada tembaga yang dilakukan (dengan range 5 menit-25 menit) nilai iluminasi cahayanya (tingkat kecerahannya) dan ketebalan lapisannya meningkat, waktu pelapisan nikel 25 menit nilai iluminasi cahaya menurun karena banyak lubang pada permukaan lapisan.

### **C. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen.

### **D. HASIL PENELITIAN**

Data hasil penelitian elektroplating nikel dan krom ada dibawah ini.

**Tabel 1. Hasil Penelitian berat Pelapisan Nikel menurut hukum faraday**

No	waktu t	ampere I	Volt V	Z	A Gram/mol	F Coulomb	Berat menurut hukum faraday ( gram )
1	10	3	3	2	58,71	96500	0.0547
2	15	3	3	2	58,71	96500	0.0821
3	20	3	3	2	58,71	96500	0.1095

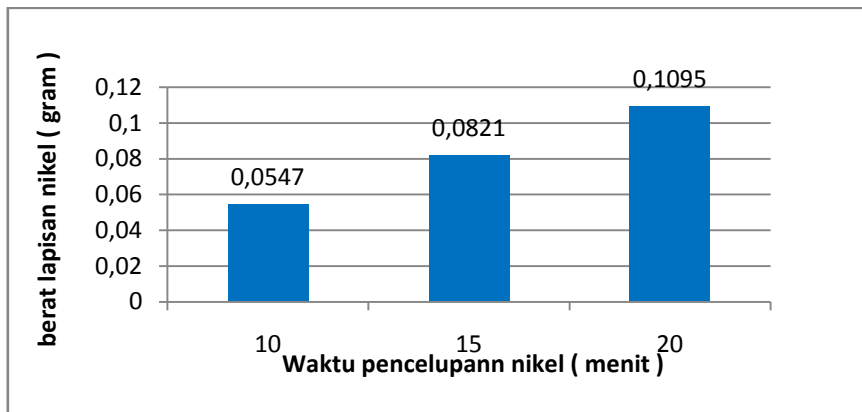
Berat awal gram	Berat akhir gram	Berat lapisan gram
40,25	40,30	0,05
40,21	40,29	0,08
40,21	40,31	0,10

**Tabel 2. Hasil Penelitian berat Pelapisan Krom menurut hokum faraday**

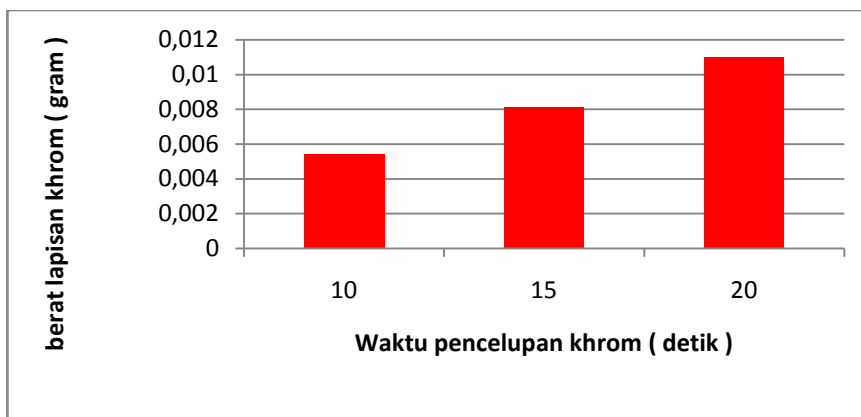
No	Waktu T	Ampere I	Volt V	Z	A Gram/mol	F Coulomb	Berat menurut hukum faraday ( gram )
1	10	3	3	3	51,996	96500	0.0054
2	15	3	3	3	51,996	96500	0.0081
3	20	3	3	3	51,996	96500	0.011

Berat awal Gram	Berat akhir gram	Berat lapisan gram
40,30	40,30	0,00
40,29	40,29	0,00
40,31	40,30	0,01





**Grafik 1.** Hubungan Waktu Pencelupan nikel dengan Berat Lapisan nikel Sesuai dengan hukum *faraday*



**Grafik 2.** Hubungan Waktu Pencelupan khrom dengan Berat Lapisan krom Sesuai dengan hukum *faraday*

**Tabel 3. Data hasil pengujian ketebalan lapisan nikel**

Waktu pelapisan nikel ( menit )	spesimen	Ketebalan lapisan ( mm )
10	1	7,6
15	2	7,7
20	3	7,9

**Tabel 4. Data hasil pengujian ketebalan lapisan krom**

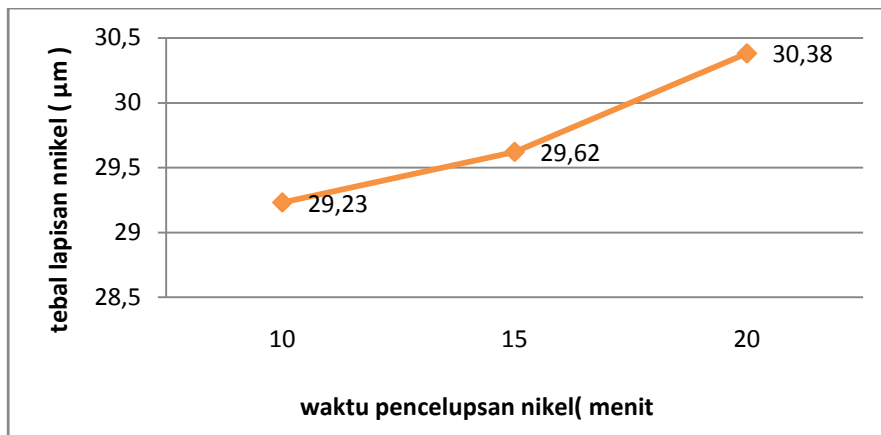
Waktu pelapisan krom ( detik )	spesimen	Ketebalan lapisan (mm)
10	1	5,5
15	2	7
20	3	7,5

**Tabel 5. Data hasil perhitungan ketebalan lapisan nikel**

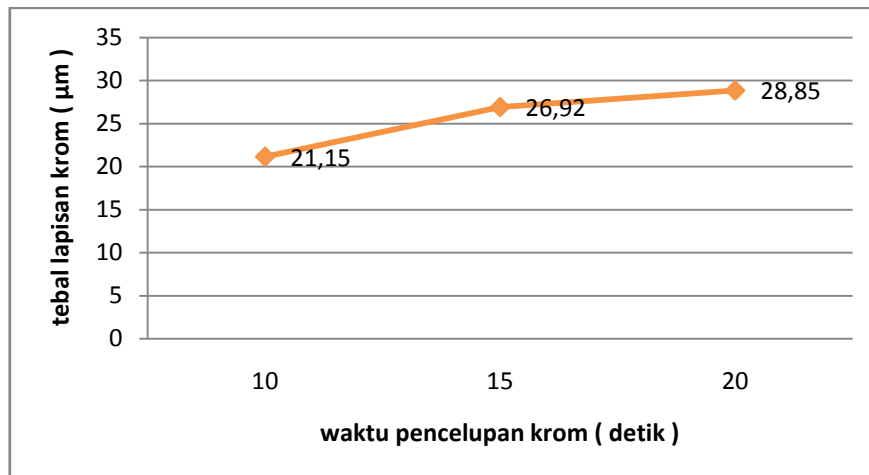
Waktu pelapisan nikel (menit)	spesimen	Ketebalan lapisan ( $\mu\text{m}$ )
10	1	29.23
15	2	29.62
20	3	30.38

**Tabel 6. Data hasil perhitungan ketebalan lapisan khrom**

Waktu pelapisan krom ( detik )	spesimen	Ketebalan lapisan ( $\mu\text{m}$ )
10	1	21.15
15	2	26.92
20	3	28.85



**Grafik 3. Hubungan Waktu Pencelupan nikel dengan Tebal Lapisan nikel**



**Grafik 4.** Hubungan Waktu Pencelupan krom dengan Tebal Lapisan krom.

Variasi waktu pelapisan nikel 10 menit sampai 20 menit diperoleh ketebalan lapisan yang meningkat, yaitu pada waktu pelapisan nikel 10 menit, ketebalan 29.23  $\mu\text{m}$  dan hingga waktu pelapisan nikel 20 menit 30.38  $\mu\text{m}$  dan Variasi waktu pelapisan krom 10 detik sampai 20 detik juga diperoleh ketebalan lapisan yang meningkat, yaitu pada waktu pelapisan krom 10 detik, ketebalan 21.15  $\mu\text{m}$  dan hingga waktu pelapisan krom 20 detik 28.85  $\mu\text{m}$  disebabkan karena semakin lama waktu pelapisan nikel dan krom pada handel rem sepeda motor banyak pengendapan logam nikel dan krom pada permukaan handel rem sepeda motor pada akhirnya menyebabkan ketebalan semakin bertambah seiring bertambahnya waktu pencelupan dihasilkan. Sesuai dalam teori sel elektrolisis jika arus listrik dialirkan pada larutan elektrolit maka akan terjadi reaksi reduksi dan oksidasi yaitu dengan mengubah energi listrik menjadi energi kimia, ion-ion nikel pada bahan pelapis (anoda) akan terurai ke dalam larutan elektrolit dan akan mengendap atau melapisi pada permukaan aluminium (katoda). Banyaknya ion-ion yang terurai tergantung dari arus dan lamanya waktu pencelupan nikel dan krom. Semakin banyak arus dan

semakin lama waktu pencelupan nikel maka semakin banyak ion nikel dan khrom yang diendapkan sehingga lapisan nikel dan krom yang terbentuk semakin tebal.

## **E. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil pengamatan dan analisa data, maka penelitian Tugas Akhir dengan judul, dapat disimpulkan sebagai berikut :

Bahan yang digunakan adalah handel rem sepeda motor, proses electroplating Nikel dan Krom menggunakan prinsip elektrokimia, reaksi reduksi-oksidasi. Selama hasil pengamatan penelitian elektroplating yang dipadukan dengan dasar teori maka dapat disimpulkan Semakin lama waktu celup elektroplating maka semakin tebal lapisannya.

### **Saran**

Dari uraian yang dibahas penulis dapat dibuat beberapa saran sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan penelitian ini hendaknya mempelajari buku-buku yang menunjang agar didalam penelitian dapat berjalan sesuai dengandasar teori yang ada.
2. Dalam melakukan penelitian ini kebersihan *speciment* sangat menentukan hasil elektroplating.
3. Dalam mencampur bahan larutan elektroplating hendaknya berhati-hati karena ada unsur dari larutan tersebut yang berbahaya.
4. Untuk mendapatkan kualitas lapisan yang baik perlu diperhatikan beberapa diantaranya :
  - o Kualitas dan persiapan logam dasar

- Komposisi dan kemurnian larutan elektrolit
  - Temperatur dan rapat arus yang digunakan
  - Siklus pengerjaan dan pekerjaan plating
5. Bagi mahasiswa yang melakukan penelitian hendaknya dapat mengambil pengalaman dari penelitian yang dilakukan terdahulu, karena dengan demikian dapat mengaplikasikan teori dan praktek akan memperoleh pengetahuan yang berharga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Taufik Ashlikh., 2009, *Pengaruh Electroplating Terhadap Sifat Sisis Dan Mekanis Aluminium Paduan Al-Si-Cu Yang Telah Mengalami Solution Treatment 450°C Quenching Dengan Air 27°C Dan Aging 270°C.* (Tugas Akhir S1-Fakultas Teknik) Surakarta, Ums.
- Hartono Anton J; Tomojiro Kaneko, 1995, *Mengenal Pelapisan Logam (lektroplating)*, Yogyakarta, Andi offset.
- suarsana Ketut I., 2008, *Pengaruh Waktu Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Khrom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan.* Universitas Udavana. Kampus Bukit Jimbaran Bali.
- Risyanto., 2006, *Pengaruh Variasi Celup Khrom proses electroplating tembaga,nikel Dan Dhrom Terhadap Cacat Vibrous Pada Aluminium 1100,* (Tugas Akhir S1-Fakultas Teknik) Surakarta, UMS.
- Nugroho Wiris Sinung., 2006, *Pengaruh Perbedaan Waktu Penahanan Pencelupan Pelapisan Plat Baja Karbon Rendah Dimensi 6 X 10 Cm, Tebal 0,4mm, Pada Arus 3 Ampere Dengan Nickel Pada Proses Elektroplating,*(Tugas Akhir S1-Fakultas Teknik) Surakarta, UMS.